

LES LÉPIDOPTÈRES LIMACODIDES
ET LEURS DIPTÈRES PARASITES, BOMBYLIDES
DU GENRE *SYSTROPUS*

ADAPTATION PARALLÈLE DE L'HÔTE ET DU PARASITE
AUX MÊMES CONDITIONS D'EXISTENCE (1)

PAR

J. KÜNGKEL D'HERCULAIS

Planches III et IV

Au cours de la mission que j'ai remplie dans la République Argentine (1898-1900), je me suis trouvé à même d'observer de singulières similitudes organiques existant entre l'hôte Lépidoptère et son parasite Diptère, et de reconnaître les conséquences physiologiques qu'avaient ces similitudes dans les actes de même nature que tous deux doivent accomplir.

Afin de faire ressortir l'originalité des phénomènes biologiques dont j'ai été témoin, il convient de faire un court historique.

C'est un naturaliste américain WALSH qui, le premier (février 1864), découvrit aux États-Unis que certains Diptères de la famille des Bombylides, appartenant au genre *Systropus*, étaient parasites des

(1) Ce mémoire est le développement, accompagné de figures, de la note préliminaire parue sous le même titre dans les *Compt. Rend. de l'Acad. des Sc.*, t. CXXXVIII, 1904 (20 juin); il est aussi une étude biologique des Bombylides, du genre *Anthrax* des auteurs, parasites des Lépidoptères, que nous rangeons dans un nouveau genre auquel nous donnons le nom d'*Aspiloptera*.

Lépidoptères de la famille des Limacodides⁽¹⁾. Cette observation, bien que succincte et fautive, une fois mise au point par OSTEN SACKEN⁽²⁾, devint fort intéressante, étant donné que l'on considérait à l'origine les Bombylides comme des parasites plutôt exclusifs des Hyménoptères tels que les Abeilles solitaires (*Chalicodoma*, *Anthophora*, *Osmia*)⁽³⁾;

(1) BENJ.-D. WALSH, On certain remarkable or exceptional Larvæ, Coleopterous, Lepidopterous and Dipterous, with Descriptions of several new Genera and Species, and of several Species injurious to Vegetation which have been already published in Agricultural Journals (*Proceed. of the Boston Soc. of Nat. Hist.*, t. IX, Boston, 1865, p. 286 à 308). *Lepidoptera* : LIMACODES HYALINUS, n. sp., p. 299 et 300. — Voici la traduction du passage relatif à l'observation faite par l'auteur américain : « Deux larves (chenilles), rencontrées sur le Chêne à l'automne de 1862, appartiennent selon toute apparence à une autre espèce alliée à *Limacodes pithecium*, bien que je n'aie pu les élever, l'une étant morte après avoir filé et l'autre ayant donné naissance, de son cocon, le 4 août de l'année suivante, à une espèce commune de *Conops* (*Diptera*) avec le tiers médian de l'abdomen sanguin, peut-être *C. analis* Fabr. Nous appellerons ces larves *Limacodes ? tetradactylus* ».

Il n'est pas étonnant que WALSH ait pris le Diptère parasite pour un *Conops*, vu l'étrange ressemblance que les *Systropus* et les *Conops* ont entre eux ; dans toutes les collections de Diptères où les insectes sont groupés, sans être encore déterminés, les *Systropus* sont invariablement placés avec les *Conopides*.

Si le mimétisme des *Systropus*, à larves externes suçant l'hôte par une ouverture pratiquée dans le tégument, et des *Conops* à larves internes logées dans le corps même de l'hôte, est des plus remarquables, leur ressemblance avec certains Hyménoptères est aussi des plus singulières ; elle a frappé les naturalistes, aussi WESTWOOD a-t-il donné à certaines espèces des noms qui rappellent ces apparences : *Systropus ophiæneus*, *polistoïdes*, *eumenoides*, *sphægoïdes*, *foenoides*.

(2) G.-R. OSTEN-SACKEN, Western Diptera. . . (*Bull. U. St. Geol. and Geogr. Survey of the Territ.*, t. III, 1877, p. 265). — C'est seulement 12 années après que le savant diptérologue releva en ces termes la méprise dans laquelle l'entomologiste américain était tombé : « La Mouche que m'a obligeamment communiquée M^r WALSH, après la publication de son article, n'est pas un *Conops*, comme il le croyait à l'époque, mais le *Systropus mucer* LOEW ».

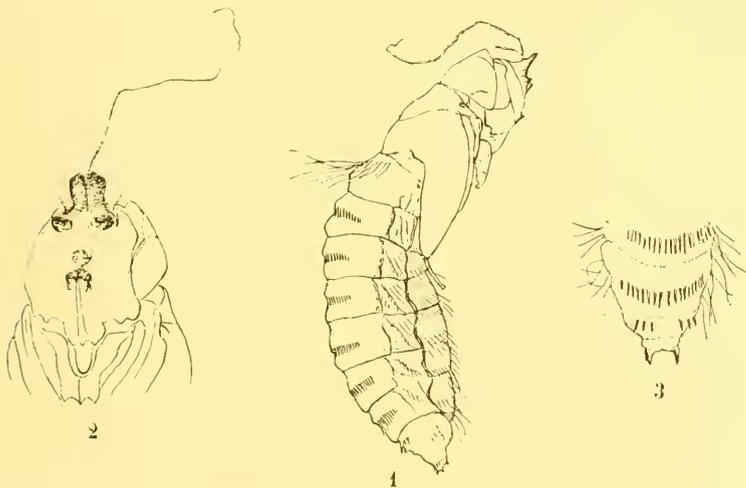
(3) Les recherches bibliographiques nous apprennent que de nombreux faits, démontrant les rapports étroits de certains Bombylides (*Anthrax morio* LINN. ou *semiatra* MEIG., *Argyro-moeba Cephus* FALL., *A. fur* OSTEN-SACKEN, *A. sinuata* FALL., *A. trifasciata* MEIG.) avec les Hyménoptères, ont été recueillis aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis.

On signale seulement quelques observations relatives à des Bombylides du genre *Anthrax* parasites des Lépidoptères. L'*Anthrax flava* MEIGEN, a été vu sortant de la chrysalide de *Mamestra brassicæ* LINN. (P.-F. WAHLBERG, Bidrag till svenska Dipternas Kännedom. *Konigl. Vetensk. Acad. Handl. för år 1838*. Stockholm, 1839, p. 1 à 23), de la chrysalide de *Dichronia aprilina* LINN. (E. MULSANT, Note pour servir à l'histoire des *Anthrax*. *Opusc. ent.* 1^{er} cah. 1852, p. 178) ; l'*Anthrax hottentota* est éclos de la chrysalide de *Hadena porphyrea* ESP. (H.-W. DE GRAAF, Die Larve von *Anthrax hottentota* LINN. parasitisch in puppen von *Noctua porphyrea*. *Tijdschr. v. Entom.*, t. XII, 1869, p. 193). RONDANI rapporte qu'il a trouvé la nymphe d'un *Anthrax* — il l'a nommée

on sait aujourd'hui qu'ils ont un champ d'action beaucoup plus vaste.

provisoirement *A. Pulumbii* — dans le cocon d'un *Bombyx quercus* qui lui avait été envoyé de Sicile (GAM. RONDANI, Repertorio degli Insetti parassiti e delle loro Vittime, parte II, Firenze, 1872, p. 60).

Les entomologistes américains de leur côté ont eu l'occasion de faire des remarques qui viennent corroborer les faits précédents ; RILEY a pris soin de les grouper (C.-V. RILEY Anthrax parasitic on cut-worms (*Agrotidae*). *Insect Life*, t. II, n° 11 et 12, Washington 1890, p. 353 et 354, fig. a, b, c et d). GLOVER (1866) a constaté qu'un Anthrax non dénommé était éclos d'une chrysalide inconnue ; F.-M. WEBER a obtenu quatre exemplaires de l'*Anthrax hypomelas* MACQUART de chrysalides d'*Agrotis herilis* ; le Prof. C.-P. GILLETTE assista à l'éclosion de trois *Anthrax sevobicalata* LOEW, de chenilles d'*Agrotidae* non déterminées ; EDWIN-C. VAN DYKE éleva d'une chrysalide de Noctuelle un Bombylide ; les spécimens ayant été soumis à l'examen de M. COQUILLETT, celui-ci présuma que l'hôte était le *Taeniocampa rufala* GROTE et reconnut dans le parasite l'*Anthrax molitor* LOEW qui se distingue difficilement de l'*A. flava* d'Europe ; la ressemblance qu'il trouve entre la nymphe et celle du *Triodites mus* ne me paraît nullement



Nymphe de l'*Aspiloptera flava*.

1. Nymphe vue de profil. — 2. Région céphalique vue de 3/4, montrant la disposition des pièces frontales. — 3. Extrémité de l'abdomen, montrant les pointes terminales.

justifiée, nous allons en donner la preuve, et quant à la description qu'il donne de cette nymphe, elle est trop sommaire pour qu'on en saisisse les caractères et surtout les formes appropriées à un usage spécial. Les figures relatives de l'*A. hypomelas*, larve, nymphe et adulte, que RILEY donne à la fin de son mémoire, ne sont pas sans intérêt, mais elles ne sont pas assez précises pour nous renseigner sur les dispositions qu'affectent les pièces caractéristiques de la tête de la nymphe.

Voici une autre observation que je puis faire connaître grâce à l'obligeance de M. l'abbé J. DE JOANNIS ; il s'agit encore d'un *Anthrax flava* échappé d'une chrysalide

WESTWOOD recevant de Natal des cocons de *Limacodides*, d'où était sorti un *Systropus*, eut l'occasion de vérifier l'exactitude de

d'un Lépidoptère nocturne inconnu (Noctuelle ou Phalène) recueillie par son frère en Algérie. Ayant sous les yeux la chrysalide, l'*Anthrax* adulte et la dépouille de sa nymphe, échantillons qu'il m'a remis pour les placer dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, j'ai pu faire quelques constatations originales. La nymphe de l'*A. flava* diffère essentiellement de celle de l'*A. fenestrata* FALLEN que nous avons décrite et figurée (*Compt. Rend. Acad. Sc.*, t. CXVIII, 1894, p. 926. — Invasion des Acridiens, vulgo Sauterelles en Algérie, Alger, 1893, pl. I, fig. 4 à 8) par la disposition et la forme des pièces chitineuses que porte la tête, les pièces frontales antérieures et supérieures sont soudées et constituent une pièce unique excavée dont le bord inférieur curviligne fortement chitinisé offre un bord tranchant, les secondes pièces placées au-dessous sont séparées et affectent chacune la forme d'une petite pièce excavée à bord inférieur tranchant ; les troisièmes pièces, situées tout à fait en dessous, sont réduites l'une et l'autre à un petit mamelon ; ce ne sont plus les pièces frontales antérieures à trois pointes dont deux acérées, les secondes pièces à quatre pointes dont deux acérées, les troisièmes pièces en forme de pointes de la nymphe de l'*A. fenestrata*. Si on compare cette nymphe d'*Anthrax flava* avec celle des nymphes d'*Argyrozoa*, de *Systorachus*, de *Triodites*, de *Milio*, de *Callostoma* dont nous possédons des figures, les différences dans les armatures de la tête ne sont pas moins grandes.

Enfin je citerai une dernière observation faite par M. POUJADE, Préparateur au Muséum, Laboratoire d'Entomologie ; la nymphe de l'*A. flava* qu'il a vu sortir d'une chrysalide de Noctuelle inconnue lui a permis d'exécuter les figures ci-jointes qui précèdent la description précédente.

Deux choses sont à noter dans l'évolution de l'*Anthrax flava* ; la première c'est que l'éclosion ne se produit que lorsque le Papillon est déjà formé, car sur les bords de l'orifice du trou de sortie qu'a pratiqué le Bombylide on voit les poils qui revêtaient le corps du Lépidoptère ; la seconde, c'est que la nymphe de l'*Anthrax* ne profite nullement des points faibles du tégument de la chrysalide à la façon du Papillon qui, lui, rompt l'enveloppe suivant des lignes de rupture invariables ; elle découpe à l'aide des pièces tranchantes que porte son front la région antéro-dorsale de la chrysalide laissant en place toutes les pièces constitutives de la tête du Papillon.

Les observations faites sur le mode d'existence de l'*Anthrax flava* et les espèces voisines européennes et américaines, celles poursuivies sur l'*Anthrax fenestrata* et les espèces congénères, entraînent quelques remarques.

Déjà en 1842 ZETTERSTEDT, qui ne connaissait que l'unique observation de WAHLBERG (1839), avait proposé de faire une section spéciale dans le genre *Anthrax* des anciens auteurs dont les ailes sont hyalines et dont la toison n'est pas entièrement noire (JOH.-W. ZETTERSTEDT, *Diptera Scandinaviae*) ; en possession d'un plus grand nombre d'observations biologiques, bien que nous soyons étonnés que les Entomologistes qui se livrent à l'éducation des chenilles n'aient pas eu plus souvent l'occasion de nous documenter, nous sommes aujourd'hui pourvus d'arguments suffisants qui prouvent que l'auteur suédois avait eu une heureuse prévision. En effet, les larves des *Anthrax* hôtes des Lépidoptères sont *endoparasites*, alors que les larves connues des autres espèces d'*Anthrax* sont *ectoparasites* ; d'autre part les nymphes des *Anthrax* endoparasites sont pourvues de pièces céphaliques constituées tout autrement que celles des autres *Anthrax* et des Bombylides en général. L'*Anthrax flava* et ses congénères des autres régions du globe devront constituer non pas seulement un groupe bien distinct parmi les *Anthrax*, mais

l'observation précédente et de la compléter en accompagnant son mémoire de figures (1) ; il est à noter qu'il remarque que la tête de cette nymphe porte « une saillie frontale forte et conique, au moyen de laquelle elle est indubitablement (doubtless) capable de repousser (push off) l'opercule de l'extrémité du cocon du Lépidoptère » ; pour lui, évidemment, l'insecte agit par simple pression pour soulever un opercule préexistant ; ne dit-il pas en effet « qu'à une extrémité du cocon se trouve une pièce circulaire qui peut être aisément détachée, (disengaged) l'insecte s'échappait par l'orifice résultant de son déplacement ». N'ayant sous les yeux que des insectes desséchés, il ne pouvait soupçonner le procédé ingénieux que hôte et parasite emploient pour sortir de leur prison.

CARLOS BERG constata de son côté (1878) que des Bombylides du genre *Systropus* sortaient souvent des cocons d'un Lépidoptère

un genre, genre auquel nous donnerons le nom d'*Aspiloptera* (ἄσπιλος, sans tache ; πτερόν, aile) qui rappellent une des particularités les plus frappantes des adultes, celle de ne pas avoir de taches noires ou enfumées sur les ailes.

SCHINER dans son remarquable ouvrage sur les Diptères [J. R. SCHINER, *Fauna austriaca : Die Fliegen* (Diptera), t. I, Wien, 1862, p. 48 et p. 52] écrit, d'une part, que « les larves d'*Anthrax* sont parasites des chenilles et chrysalides de Papillons et des Hyménoptères » ; d'autre part que « les larves d'*Argyro-moeba* sont parasites des chrysalides de Papillon » ; les faits que nous avons rapportés ci-dessus infirment ces assertions ; les naturalistes ne devront donc plus s'en rapporter uniquement à l'œuvre du savant viennois, quelle que soit son autorité.

On sait d'après les études poursuivies par G.-V. RILEY (*Second Report of United States Entomological Commission for the years 1878 and 1879 relating to the Rocky Mountain Locust* Washington, 1880, p. 261 à 269, pl. XVI) que les larves de *Systoechus oreas* OSTEN-SACKEN et de *Triodites mus* OSTEN-SACKEN vivent dans les coques ovigères des Acridiens. Depuis lors on a constaté que les larves de beaucoup de Bombylides se développaient au détriment des œufs de ces Orthoptères, et en particulier de ceux du *Stauronotus maroccanus*, notamment celles des *Systoechus autumnalis* WIED., *leucophneus* MEIG., *Mulio obscurus* FABR. (STEPANOF, 1880 et 1882), *Callostoma fuscipennis* MACQ. (FRANCK CALVERT et SAUNDERS, 1861), *Systoechus nitidulus* FABR. (CHIMKIEVITCH, 1883), *Anthrax fenestrata* FALL. (KÜNCKEL, 1894), *Callostoma descriptorum* LOEW (PORTSCHINSKY, 1894).

(1) J.-O. WESTWOOD, *Notæ Dipterologicæ* N° 4. — Monograph of the genus *Systropus*, with notes on the economy of a new species of that genus (*Trans. Ent. Soc.*, 1876, part. IV (Déc. 1876), p. 571-577, pl. X, fig. 1 à 15). — Westwood n'a pu savoir quel était l'hôte du *Systropus crudelis* qu'il décrit ; voici ce qu'il dit à ce sujet : « En l'absence d'information directe, nous pouvons seulement conjecturer que le cocon est celui d'une espèce d'Égger-moth (ainsi que certaines espèces anglaises sont nommées d'après le cocon oviforme formé par les chenilles) tandis que l'enveloppe épaisse parcheminée et la forme du cocon le fait ressembler à ceux des larves épineuses du genre *Limacodes* ou *Doratifera* ».

appartenant aussi à la famille des Limacodides [*Sibine* (nec *Streblota*) *bonaerensis* BERG] (1).

Enfin le Docteur T.-A. CHAPMAN ayant reçu de la Plata par l'intermédiaire de M. HEYNE des cocons d'un Limacodide *inconnu*, accompagné de dépouilles de nymphes d'un *Systropus* également *inconnu*, supposa, d'après l'examen de la tête de la chrysalide d'autres Lépidoptères Limacodides et de celle des dépouilles de la nymphe du Diptère parasite et d'après la comparaison avec les figures données par WESTWOOD des nymphes de *Systropus*, que hôte et parasite étaient tous deux capables, non pas comme le supposait l'auteur anglais de soulever un couvercle préexistant, mais de pratiquer eux-mêmes l'ouverture par laquelle les insectes adultes s'échappent (2). Il n'y a là que des conjectures; des obser-

(1) CARLOS BERG, El genero *Streblota* y los Notodontinas de la Republica Argentina (*Anales de la Sociedad científica Argentina*, t. V, 1878, p. 177-186). — D'après KIRBY le *Streblota bonaerensis* BERG doit se ranger dans le genre *Sibine* [Genus 54, de la famille XIX, Limacodide], genre créé en 1855 par HERRICH-SCHAEFFER (W.-F. KIRBY, A synonymic Catalogue of Lepidoptera heterocera (*Moths*); t. I, *Sphingies* et *Bombyces*, London 1892]. — C. BERG fait remarquer, dans son mémoire précité (*loc. cit.*, p. 9 du tirage à part) que « comme parasite de la chenille et de la chrysalide du *S. bonaerensis* se rencontre fréquemment le Diptère : *Systropus nitidus* WIEDEMANN (*S. brasiliensis* MACQUART) »; or l'exemplaire du tirage à part que l'auteur a envoyé au savant diptérologue italien CAMILLO RONDANI et qui est en notre possession, porte en marge la notation N. B. au crayon rouge; ce qui nous a paru indiquer que la détermination spécifique n'était pas exacte; nous verrons que nous en avons acquis la certitude.

(2) T.-A. CHAPMAN, Exhibition cocoons of a Limacodid moth from La Plata with empty pupa-cases of Dipterous parasite of the genus *Systropus* obtained from Herr Heyne (*Trans. of the Ent. Soc. of London for the year 1902*, London 1902-1903, Proceed. p. VIII-IX). — Le Docteur CHAPMAN reconnaît en effet « que ce M. HEYNE n'a malheureusement obtenu l'imago ni du Papillon, ni du Diptère »; c'est donc uniquement par l'étude de pièces de collection et l'examen de figures qu'il s'est trouvé conduit à supposer que chrysalide et nymphe utilisaient la pointe frontale qu'elles portent pour façonner un couvercle à l'extrémité du cocon; il tente même de simuler l'opération sur un cocon intact à l'aide d'un canif, agissant *du dehors au dedans*, il essaie d'expliquer le mécanisme qui sera mis en jeu, mais il ne peut réaliser les opérations qu'exécutent les êtres vivants *du dedans au dehors*.

J.-S. COLLIN commentant les remarques du D^r CHAPMAN (*loc. cit.*, p. IX et X) montra à la Société entomologique de Londres des spécimens d'un *Systropus* de Buenos-Ayres parasite d'un Lépidoptère Bombycide, qu'il supposa être un Limacodide; « il est possible, ajoute-t-il, que ce Diptère soit le même que celui que le D^r CHAPMAN a obtenu de ses cocons. L'espèce, selon toute apparence ne serait pas décrite, mais serait très apparentée au *S. brasiliensis* MEG. (MEG. pour MACQUART) ». Tout est donc hypothèse ou présomption.

ations sur le vivant pouvaient seules permettre de savoir si elles étaient fondées.

Ceci posé, voici quelles sont nos observations.

A l'automne, c'est-à-dire au mois de juin, les cocons de la *Sibine bonaerensis* ne sont pas rares sur les arbres fruitiers, notamment les Poiriers, dans les quintas des environs de Buenos-Ayres; grâce à leur coloration et à leur forme, ils se dissimulent sur les écorces des arbres, mais, malgré ce mimétisme, comme ils sont généralement placés à l'aisselle des branches (pl. III, fig. 3), un œil exercé peut les découvrir (1). Si, pendant les mois d'hiver, on ouvre ces cocons, deux cas peuvent se présenter; dans le premier, on trouve la chenille du Lépidoptère, contractée, immobile (pl. III, fig. 1 et 2); elle restera ainsi jusqu'à la belle saison, époque où elle se transformera brusquement en chrysalide; le Papillon éclosant 8 à 10 jours après; dans le second cas, on rencontre à sa place la larve du Diptère parasite, elle aussi contractée, immobile (pl. IV, fig. 1); elle demeurera ainsi jusqu'à la saison chaude, époque où elle se changera en nymphe pour devenir adulte quelques jours après, laissant apparaître le *Systropus conopoïdes* (pl. IV, fig. 13 à 15), ainsi que nous l'avons nommé pour rappeler le mimétisme singulier de ces Bombylides avec les Conopides (2). Les larves de l'hôte et du parasite sont donc toutes deux dans cet état d'engourdissement et de somnolence que nous avons appelé l'hypnodie; par contre la chrysalide du premier, la nymphe du second sont l'une et l'autre actives et capables, à un moment donné, de déployer une énergie sans pareille pour sortir de leur prison.

Nous ferons tout d'abord observer que les chenilles du *Sibine bonaerensis*, comme celles des autres Limacodides, ainsi que l'examen de leurs cocons nous l'a appris, ne préparent aucun opercule pour faciliter la sortie du Papillon, ces cocons sont des coques

(1) Mon préparateur S. VENTURI à la « Seccion entomologica del Ministerio de Agricultura » de la République argentine savait fort bien les trouver; c'est grâce à lui que j'ai été pourvu d'abondants matériaux d'étude.

(2) Le *Systropus conopoïdes* KÜNCKEL, diffère du *S. foenoïdes* WESTWOOD, du Mexique, par des caractères propres: 1° Les deux taches latérales du scutum métathoracique sont réunies et d'un jaune paille; 2° L'abdomen a le renflement de l'extrémité entièrement noir et les flancs de la portion amincie marqués de taches noires allongées formant une bande latérale discontinue; 3° Le deuxième article des tarsi antérieurs et intermédiaires est entièrement noir.

dont le tissu parcheminé est homogène. Il faut donc que les insectes, hôte ou parasite, aient un moyen particulier pour s'ouvrir une issue. A cet effet chrysalide et nymphe sont munies à la région frontale d'une pointe conique fortement chitinisée, absolument similaire.

La pointe frontale de la chrysalide du *Sibine* a en réalité (pl. IV, fig. 7 et 8) la forme d'un tétraèdre dont les faces supérieure et inférieure sont très élargies par rapport aux faces latérales qui sont au contraire étroites ; la face supérieure s'appuie sur le présécutum et fait saillie en avant, elle s'incurve de chaque côté pour faire place à l'insertion des étuis des antennes, puis s'élargit et s'avance devant les yeux sous la forme d'un fer de lance à bords curvilignes ; la face inférieure s'étend entre les yeux et se rétrécit peu à peu pour passer entre les étuis des palpes labiaux et venir reposer sur la base du labium ; les faces latérales, très étroites, s'appuient sur les yeux ; les arêtes du tétraèdre en se soudant constituent un biseau légèrement dentelé à la base.

La pointe frontale de la nymphe du *Systropus* (pl. IV, fig. 9 et 10) a également la forme d'un tétraèdre, dont les faces supérieure et inférieure sont très élargies par rapport aux faces latérales qui sont au contraire très étroites ; la face supérieure s'intercale entre les yeux sous la forme d'une pièce triangulaire à bords curvilignes qui s'incurve de façon à constituer une gouttière percée d'un petit trou ; de chaque côté de la gouttière, elle se redresse pour s'avancer devant les yeux ; la face inférieure formant gouttière se fusionne avec chacune des pièces basilaires des antennes ; les faces latérales étroites et triangulaires s'appuient sur les yeux ; les arêtes du tétraèdre en se soudant constituent un biseau à bords presque tranchants.

Si l'on examine de plus près cette pointe frontale du *Systropus* et si on analyse la description précédente, on ne tarde pas à constater qu'elle est constituée par deux parties accolées et soudées, bien indiquées par les gouttières médianes et le trou médian.

D'après cela, il est évident que la pointe frontale de la chrysalide du *Sibine* est formée comme celle de la nymphe du *Systropus* par deux pièces paires, mais la fusion des parties est telle qu'on n'en saurait découvrir la dualité.

Ce premier point acquis, en réfléchissant tant soit peu, on ne tarde pas à reconnaître la signification morphologique de la pointe frontale du Lépidoptère et du Diptère, car il est aisé de l'assimiler à la pointe frontale que portent beaucoup d'embryons, et nous pouvons répéter

à ce sujet, en adaptant le texte de la citation à nos nouvelles observations, ce que nous disions à propos de la pointe frontale que nous avons découverte chez la larve naissante de la Puce (1) :

« La pièce frontale des chrysalides de Lépidoptères Limacodides et des nymphes de Diptères Bombylides des genres *Systropus*, de même que celles des embryons de Puces, d'Osmyles, de Pentatomes, de Friganes, de Faucheurs, est l'homologue de la pièce si développée qui existe sur le front des larves de Crustacés, les Zoés du Cancer Maenas et du Bernard l'Hermitte (Pagures et Porcellanes), des jeunes Homards, etc., l'homologue du rostre qui persiste pendant la durée de la vie chez les Palémons et autres Crustacés macroures ». Rien n'est plus curieux que de voir réapparaître chez les représentants de deux groupes distincts d'Arthropodes un organe spécial s'adaptant, ainsi que nous venons de le montrer, à des fonctions spéciales.

La chrysalide du *Sibine bouaerensis*, ainsi que la nymphe de *Systropus*, portent à l'extrémité de leur abdomen, de part et d'autre de la fente analé, une tubérosité lisse; la nymphe du Diptère a en outre, à la région dorsale du dernier anneau, deux autres tubérosités ou pointes chitineuses mousses (pl. IV, fig. 11 et 12); ces tubérosités postérieures des nymphes de *Systropus* sont, bien entendu, les homologues des pointes ou pièces similaires des autres Bombylides.

Hôte et parasite, ainsi armés, s'arc-boutent, puis impriment à leur corps de violents et rapides mouvements de giration, en appuyant la pointe frontale sur la paroi de l'extrémité antérieure du cocon et en pivotant alors à la façon d'une toupie sur les tubérosités lisses que porte le dernier anneau de l'abdomen; dans un temps relativement assez court, chrysalide et nymphe arrivent à découper très habilement dans le cocon une calotte sphérique aux bords nettement tranchés, de dimension proportionnelle à leur taille (2). Il y a là un

(1) J. KÜNCKEL D'HERCULAIS, Observations sur les Puces, en particulier sur les larves des Puces de Chat et de Loir (*Pulex felis* et *Pulex fuscatus*). (*Ann. Soc. Ent. de Fr.*, 5^e série, t. III, 1873, p. 136 et 137, pl. 6, fig. 1 à 4).

(2) Nous rappellerons qu'au cours de nos études sur les parasites des Acridiens, nous avons suivi le développement d'un Bombylide, l'*Anthrax fenestrata* FALLÉN; nous avons décrit d'après nos observations le mécanisme au moyen duquel la nymphe perce normalement l'opercule des oothèques des Acridiens (*Oenerodes*, *Stauronotus*) et pratiquent expérimentalement dans une feuille de papier, en la pulvérisant, des trous elliptiques sans

phénomène de convergence dynamique que nous croyons devoir désigner sous le nom d'*homéopraxie* (ὁμοίος, semblable; πραξις, action).

L'observation nous apprend quel est le mécanisme physiologique qui permet aux prisonniers de déployer le maximum d'énergie et les transforme en vilebrequins vivants. La nymphe de *Systropus* et l'insecte lui-même *sortant de la nymphe* ont un volume tel qu'ils offrent, par la largeur de leur thorax et surtout de leur abdomen, l'apparence des Anthrax et des Bombyles; ce n'est qu'après l'éclosion que le *Systropus* adulte prend une forme svelte et se montre sous l'aspect trompeur d'un *Conops*. En effet, la nymphe a la faculté de remplir son tube digestif d'air, ce qui lui donne le moyen, sous l'action des muscles, de comprimer la masse sanguine remplissant la cavité générale; elle dispose donc d'une pompe à air, comme beaucoup d'autres insectes, qui, ainsi que nous l'avons montré chez les Orthoptères acridiens ⁽¹⁾ joue un rôle si important lors de l'éclosion, de la métamorphose et de la ponte; l'augmentation de

trace de bavures (J. KÜNCKEL D'HERCULAIS, les Diptères parasites des Acridiens : les Bombylides. — Hypnodie larvaire et métamorphose avec stade d'activité et stade de repos. *Compt. Rend. Acad. Sc.* t. XVIII, 1894 (23 avril) p. 926).

Les outils dont dispose la nymphe de l'*Anthrax fenestrata* FALLEN, logée dans la coque ovigère operculée des Acridiens, ceux que possède la nymphe de l'*Argyromoeba trifasciata* MEIGEN, installée dans la cellule solidement maçonnée des Chalicodomes, ceux que portent les nymphes des *Systoechus orcas*, *autumnalis*, *nitidulus*, *Triodites mus*, *Mulio obscurus*, *Callostoma fuscipennis*, etc. qui vivent des œufs des Acridiens, ceux qu'ont les *Systropus*, hôtes des cocons des Limacodides, sont essentiellement différents, mais tous sont admirablement adaptés au travail que chaque insecte doit exécuter pour venir au jour et achever sa métamorphose.

Ce sont les observations que j'avais faites en Algérie sur les manœuvres des nymphes d'*Anthrax* qui m'ont ouvert la voie pour suivre celles des *Systropus*; elles m'ont permis de découvrir le mécanisme physiologique leur permettant de mettre en action leurs instruments de perforation.

(1) J. KÜNCKEL D'HERCULAIS, Mécanisme physiologique de l'éclosion, des mues et de la métamorphose chez les Insectes Orthoptères de la famille des Acridides (*Compt. Rend. Acad. des Sc.*, t. CX, 1890, p. 657. — *Ann. Soc. Ent. de Fr.*, 6^{me} sér., t. X, 1890, *Bull.* p. 37).

J. KÜNCKEL D'HERCULAIS, Du rôle de l'air dans le mécanisme physiologique de l'éclosion, des mues et de la métamorphose chez les Insectes Orthoptères de la famille des Acridides (*Compt. Rend. Acad. des Sc.*, t. CX, 1890, p. 807).

J. KÜNCKEL D'HERCULAIS, Mécanisme physiologique de la ponte chez les Insectes Orthoptères de la famille des Acridides. — Rôle de l'air comme agent mécanique et fonctions multiples de l'air dans la ponte (*Compt. Rend. Acad. des Sc.*, t. XIX, 1894, p. 244).

volume des insectes adultes au moment de l'éclosion tient au gonflement du tube digestif par l'air et non pas à la dilatation des trachées tubulaires ou ampuliformes.

D'après le Professeur A. GIARD (1), on rencontre parmi les Insectes parasites quatre formes du mimétisme : 1^o le mimétisme offensif ; 2^o le mimétisme défensif ; 3^o le mimétisme indirect ou professionnel ; 4^o le mimétisme isotypique.

Au point de vue des formes extérieures, le *Systropus conopoïdes*, et les *Systropus* en général, par leur ressemblance étroite avec les Diptères du genre *Conops*, par leur rapport physiologique avec les Hyménoptères aux formes élancées, tels que les *Polistes* (Vespides), les *Sphex* (Sphégides), les *Foenus* (Evaniides), les *Ophion* (Ichneumonides), etc., rentrent dans la seconde division ; ces Diptères Bombylides, grâce à ces apparences trompeuses, sont favorisés dans la lutte pour l'existence, car ils peuvent aisément donner le change à leurs ennemis.

Mettant en parallèle l'hôte *Sibine* (Lépidoptère) et le *Systropus* (Diptère), on constate qu'ils peuvent l'un et l'autre se ranger à la rigueur dans la 4^e division, puisque chrysalide et nymphe ont des traits de ressemblance par l'existence d'une pointe frontale similaire, que la phylogénie nous montre apparaissant temporairement dans des embryons ou de jeunes larves, ou existant d'une manière permanente dans les adultes chez des Articulés appartenant à différents groupes très éloignés des uns des autres. Regardant les choses de plus près, on reconnaît qu'il n'y a pas seulement analogie ; d'autre part il est une particularité que le mimétisme ne révèle pas et que seule la mise en action met en relief chez l'hôte et chez le parasite, c'est que la pointe frontale est destinée chez l'un comme l'autre à jouer un rôle absolument identique ; au mimétisme dans les formes extérieures vient donc s'ajouter la convergence dynamique, l'*homéopraxie*, pour nous servir du néologisme que nous avons cru devoir créer.

(1) A. GIARD, Sur le mimétisme parasitaire (*Ann. Soc. Ent. de Fr.*, t. LXIII, 1894, p. 124).